

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikan toimiala Lappeenranta  
Kone - ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Kunnossapidon suuntautumisvaihtoehto

Misa-Tomas Pietarila

## **Komponenttilinjan ennakoivan kunnossapidon kehittäminen**

Opinnäytetyö 2013

## **Tiivistelmä**

Misa-Tomas Pietarila

Komponenttilinjan ennakoivan kunnossapidon kehittäminen, 34 sivua, 2 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Tekniikan yksikkö, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Kunnossapidon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2013

Ohjaajat: Tuntiopettaja Heikki Liljenbäck Saimaan ammattikorkeakoulu, DI Ville

Veikko Pätäri Empower Oy

Tämän opinnäytetyön aiheena oli ennakoivan kunnossapidon kehitys, joka toteutettiin Empower Oy:lle Stora Enson Honkalahden yksikössä. Kehityskohteenä toimi sahan komponenttilinja ja ennakkohuollon arkistointi tehtiin Artturi-kunnossapitojärjestelmään. Työn tavoitteita olivat kunnossapidon suunnittelun ja valvonnan kehittäminen sekä järjestelmän käytön mahdollistaminen myös työntekijöille.

Opinnäytetyössä esitellään Empower Oy:tä kokonaisuutena, Stora Enson Honkalahden sahan toimintaa sekä työn rajauksena olevaa komponenttilinjaa, johon ennakoivan kunnossapidon kehittäminen suoritettiin.

Työn teoriaosassa käsitellään työn tueksi kunnossapitoon liittyvää teoriaa keskittyen ehkäisevään - ja käyttäjäkunnossapitoon sekä käydään läpi ennakkohuoltojärjestelmän rakentamisen vaiheet. Lisäksi tarkastellaan kunnossapitojärjestelmän sisältämiä toimintoja sekä työn tuloksien kannalta olennaisena osana toimivaa Artturi-tietojärjestelmää.

Opinnäytetyössä määriteltiin Stora Enson Honkalahden sahan komponenttilinjan ennakkohuolto ja siihen liittyvät kehittämistarpeet. Ennakkohuollon määrittelyn jälkeen saadut tiedot siirrettiin Artturi-tietojärjestelmään, jossa tiedot ovat kaikkien saatavilla. Ennakkohuolloista alkaa myös muodostua huoltohistoriaa, joka on tänä päivänä elintärkeä osa pyrittäessä lisäämään ennakoivan kunnossapidon osuutta osana nykyaikaista, organisoitua kunnossapitosuunnitelmaa. Työssä määriteltiin ennakkohuollon seurannan nykyinen tilanne ja tavoitteeksi muodostuu sen parantaminen. Seurannan parantaminen vaatii kohteiden järjestelmään lisäämisen ohella myös työntekijöiden kouluttamisen järjestelmän käyttäjiksi, jotta kaikki mahdollinen informaatio siirtyy myös töitä valvovalle työnjohdolle.

Työn lopussa määriteltiin työn tulokset ja pohditaan sen vaikutuksia yrityksen toimintaan nykyhetkessä sekä pidemmällä aikavälillä.

Asiasanat: Ennakoiva kunnossapito, kunnossapitojärjestelmä, Artturi.

## **Abstract**

Misa-Tomas Pietarila

Improvement of pre-Maintenance at Component Line, 34 Pages, 2 attachments

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Unit of Technology, Mechanical Engineering

Maintenance Line

Bachelor's Thesis 2013

Instructors: Teacher Heikki Liljenbäck, Saimaa University of Applied Sciences  
and Ville Veikko Pätäri M.S (Eng.), Empower Oy

Subject of this thesis was improvement of pre-maintenance carried out for Empower Oy at the Stora Enso Honkalahti saw-mill. Target of the improvement was the component line, filing of pre-service being done in Artturi-maintenance system. Goals of this thesis were to improve planning and monitoring of the maintenance together with enabling the use of the system for workers as well.

This thesis presents Empower Oy entirely, operation of the Stora Enso Honkalahti saw-mill and the component line, where the improvement of pre-maintenance was carried out in.

Pre-maintenance and user maintenance is debated in the theory section of the thesis. Also chapters of constructing a maintenance system and its functions are included in the work.

The component line and its needs for improvement at pre-maintenance were determined in the thesis. After being determined the information was ported to the Artturi-maintenance system. In this system maintenance history starts to grow, being a vital part of increasing the amount of pre-maintenance and in developing a modern, well organized maintenance plan. The goal of the thesis was to improve the monitoring of maintenance after determining its current condition. Not only does this improvement require adding of the maintenance information into the system, but also training of the workers to use it so that the information transmits to the management as well.

Results of the work and debate on its influence on the company's operation today as well as in the future were determined at the end of the thesis.

Keywords: Pre-maintenance, maintenance system, Artturi.

## Sisältö

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Johdanto .....                                       | 5  |
| 2   | Yritys- ja linjaesittely .....                       | 6  |
| 2.1 | Empower Oy .....                                     | 6  |
| 2.2 | Stora Enso Honkalahden saha .....                    | 7  |
| 2.3 | Komponenttilinja .....                               | 7  |
| 3   | Kunnossapito .....                                   | 12 |
| 3.1 | Kunnossapidon lajit .....                            | 12 |
| 3.2 | Ehkäisevä kunnossapito .....                         | 14 |
| 3.3 | Käyttäjäkunnossapito .....                           | 15 |
| 4   | Ennakkohuoltojärjestelmän rakentamisen vaiheet ..... | 16 |
| 4.1 | Tiedonkeruu .....                                    | 16 |
| 4.2 | Laitekortit .....                                    | 16 |
| 4.3 | Tiedon tallennus .....                               | 17 |
| 4.4 | Tärkeysjärjestys .....                               | 17 |
| 4.5 | Ennakkohuoltokokeilut .....                          | 17 |
| 4.6 | Ennakkohuolto-ohjelma .....                          | 17 |
| 4.7 | Ennakkohuoltotoimet .....                            | 18 |
| 5   | Kunnossapitojärjestelmät .....                       | 18 |
| 5.1 | Kunnossapitojärjestelmän toiminnot .....             | 19 |
| 5.2 | Artturi-kunnossapitojärjestelmä .....                | 27 |
| 5.3 | Tietojen kokoaminen Artturiin .....                  | 27 |
| 6   | Lähtötilanne .....                                   | 28 |
| 7   | Tulokset .....                                       | 29 |
| 8   | Johtopäätökset .....                                 | 31 |
|     | Kuvat .....  | 33 |
|     | Lähteet .....  | 34 |

## Liitteet

- Liite 1 Ennakkohuollon työmääräin
- Liite 2 Ennakkohuoltokortit

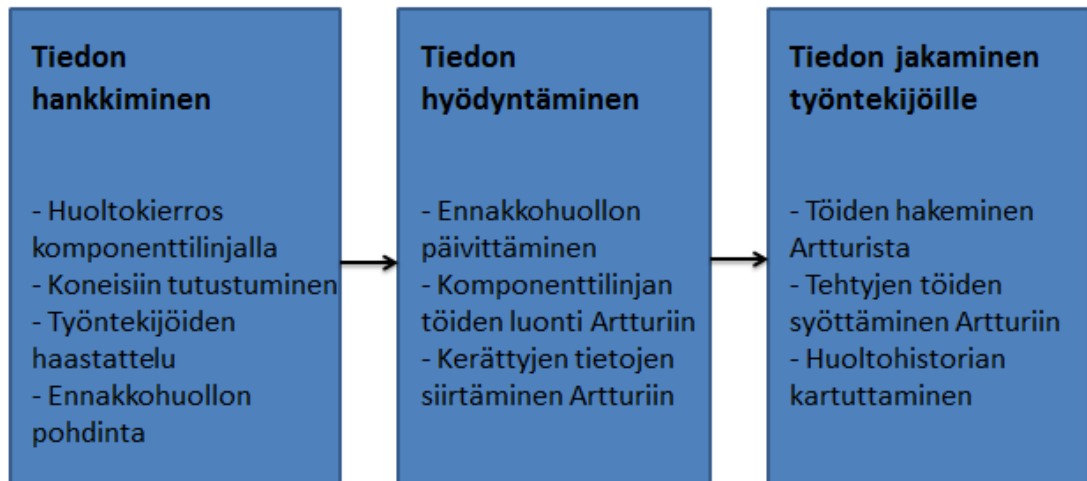
# 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on määritellä Stora Enson Honkalahden sahan komponenttilinjan ennakkohuollon nykyinen tilanne sekä kehittää sitä vastaamaan nykyaikaisen ennakoivan kunnossapidon vaatimuksia. Honkalahden sahan kunnossapidosta vastaa ulkoinen yhtiö Empower Oy. Työ vaatii käytännön tutustumista huoltokohteisiin komponenttilinjan tiloissa yhdessä työnjohdon sekä asentajien kanssa. Yksi työn tavoitteista on siirtää ennakkohuolto-ohjelma hallittavaksi kunnossapidon tietojärjestelmällä (Artturi). Huoltokohteiden määrittelyn jälkeen koulutetaan huoltoja suorittavat henkilöt hallitsemaan ennakkohuoltotyöt myös kunnossapidon tietojärjestelmällä. Kouluttaminen on rajattu työn ulkopuolelle. Hyödyntämällä tietojärjestelmää saadaan modernisoitua nykyistä menetelmää, jossa ennakkohuollon raportointi pohjautuu vihkoon ja lomakkeisiin. Työn suurimpana edistysaskeleena on lisätä ennakkohuollon seuranta nykyiseen tilanteeseen verrattuna.

Opinnäytetyön tavoitteena on mahdollistaa ennakkohuollon hallinta tavalla, joka ei nykyisellään ole mahdollista. Ennakkohuoltotoimenpiteiden ja ajankohdan määrittäminen kunnossapitojärjestelmään pitää informaation helposti saatavilla kenelle tahansa. Tehtyjen huoltotoimenpiteiden näkyminen järjestelmässä helpottaa myös tulevaisuuden kunnossapidon suunnittelua.

## Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön soveltavassa osassa tutkimusmenetelmänä toimi komponenttilinjan työntekijöiden haastattelu ja huoltotöiden suorittamisen seuraaminen. Tiedot komponenttilinjan yleisestä toiminnasta ja tavoitteista saatiin haastatteleamalla linjan työnjohtoa sekä olemassa olevia ennakkohuoltokohteita tarkasteltiin Excel-taulukoista ja Artturi-järjestelmästä. Ennakkohuoltoa koskevia kysymyksiä pohdittiin myös avoimen keskustelun avulla, jotta kaikki mahdolliset mielipiteet saatiin esiin. Tiedonkeruumenetelmänä käytettiin myös tutkimustyötä, jota tehtiin ennakkohuoltokohteiden lisäämistarpeen yhteydessä tutkimalla huoltohistoriaa kunnossapitojärjestelmien kautta. Kuvassa 1 käy ilmi tiedon eteneminen opinnäytetyön aikana ja työn eri vaiheet. Kuvaa käytettiin myös hyödyksi suunniteltaessa työn kulkua ja määriteltäessä sen tavoitteita.



Kuva 1. Työn eri vaiheet

## 2 Yritys- ja linjaesittely

Tässä luvussa esitellään opinnäytetyön kohdeyritykset sekä komponenttilinja, johon ennakkohuollon kehittäminen toteutettiin.

### 2.1 Empower Oy

Yrityksenä monikansallinen Empower toimittaa rakentamis- ja asennuspalveluita, ylläpitopalveluita sekä käyttö- ja hallintapalveluita energia-, teollisuus- ja tietoliikenneyrityksille. Empower palvelee asiakkaitaan Itämeren alueen maissa. Projektitoimituksia yritys tarjoaa myös Norjassa ja Tanskassa. Liikevaihto on 405 miljoonaa euroa ja henkilöstön määrä noin 3300. (1.) Empower tarjoaa palveluja muun muassa (1):

- verkko-omaisuuden haltijoille
- energiantuotantoon
- teollisuuteen
- tiedonhallintaan
- mastorakenteisiin
- tuulivoimaan
- turvatekniikan palvelut (Empower Turva)
- palveluita verkonhaltijoille (Valtion laajakaista 2015).

Teollisuuden kunnossapitopalveluita Empower tarjoaa mekaaniseen, sähkö-, automaatio- ja rakennuskunnossapitoon on-site ja huoltokeskuspalveluna (1). Empowerin tarjoamia kunnossapitopalveluita ovat seuraavat (1):

- käynninaikainen kunnossapito, viankorjaus, ehkäisevä kunnossapito ja kunnonvalvonta
- huoltoseisokkipalvelut
- komponenttihuoltopalvelut
- vuorokorjaus ja varallaolo 24/7
- materiaali- ja logistiikkapalvelut
- huolto- ja palvelusopimukset
- työkaluhuolto.

## **2.2 Stora Enso Honkalahden saha**

Honkalahden saha on osa Stora Enso Building&Living Pohjoisen Euroopan yksikköä. Saha pitää sisällään tuotannon alusta lukien tukkilajittelun ja kuorimon, kaksilinjaisen sahan, dimensiolajittelun, kuivaamon, tasaamon sekä jalostuksen eri yksiköt. Alueella on myös voimalaitos. Jalostukseen kuuluvat nykyisin Woodpax-linja, komponenttilinja, puristinlinja, halkaisulinja sekä päätyponttauslinja. (2.)

Vuotuinen tuotantokapasiteetti sahalla on 330000 m<sup>3</sup> ja jatkojalostuksen vastaava luku on 100000 m<sup>3</sup>. Sahalla työskentelee noin 200 työntekijää mukaan lukien urakoitsijat. Sahan tuotteita käytetään ovien ja ikkunakarmien valmistuksessa, huonekaluissa sekä erilaisissa paneloinneissa. Jatkojalostuksen tuotteita käytetään sen sijaan puutalojen valmistuksessa sekä sisätilojen viimeistelyssä. Puukuidut, lastut sekä puupöly hyödynnetään Stora Enson tuotannossa. (2.)

## **2.3 Komponenttilinja**

Komponenttilinja (kuvat 2–7) on vuonna 2003 valmistunut linja, joka valmistaa puolivalmisteita ovi- ja ikkunateollisuuteen. Sen päämarkkina-alueita ovat Suomi, Ruotsi, Norja ja Tanska. Henkilöstövalmius on noin 20 henkilöä, johon sisältyvät laboratoriotyöntekijät sekä suunnittelu. Linja keskittyy puun sormijatkamiseen ja linkittyy vahvasti jalostuksen lamelliliimauslinjaan. Noin puolet tuotan-

nosta jatkojalostetaan edelleen liimaamalla. Komponenttilinjan vuosittainen kapasiteetti on noin 20000 m<sup>3</sup>, josta 10000 m<sup>3</sup> menee suoraan loppuasiakkaille ja loput jatkojalostetaan lamellilinjan kautta. (3.)



Kuva 2. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, joulun

Komponenttilinjan käyttämä raaka-aine lajitellaan tukkilajittelussa omiin tukki-luokkiinsa, jonka jälkeen se sahataan ja kuivataan loppukäytön edellyttämällä tavalla. Raaka-aine on erikoislajiteltua ja -kuivattua puuta, jonka kosteus on keskimäärin 12 %. (3.)





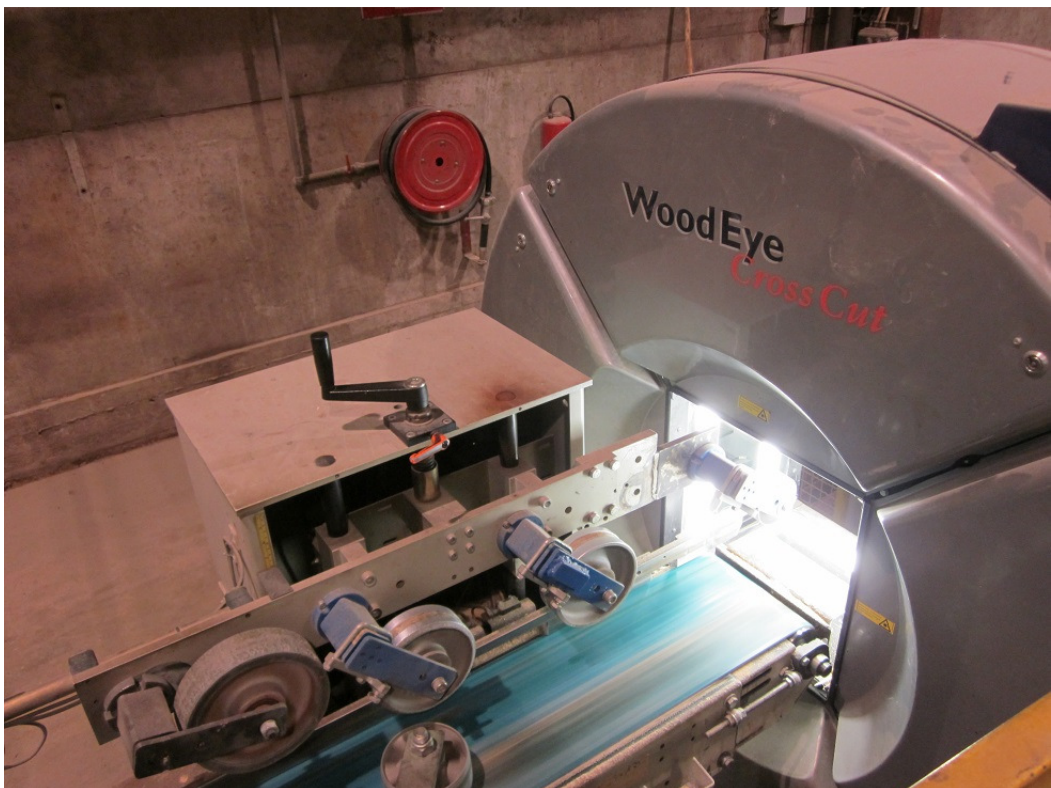
Kuva 3. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, vannesaha

Komponenttilinja on pyritty rakentamaan kunnossapidollisesti itseohjautuvaksi, jolloin linjan työntekijät voivat hoitaa paljon toimenpiteitä myös itsenäisesti. Ennakkohuoltotyöt ovat tuotantotyöntekijöiden vastuulla. (3.)

Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteita olivat tuotannon alkupäästä lukien joulin, vannesaha, höylä, skanneri, jatkoskone sekä puristin. Ennakkohuoltosuunnitelman laitteet ovat linjan tuotannon kannalta kriittisimmät alueet, joten niiden jatkuvaan toimintaan tulee panostaa. Kohteet esiintyvät kuvissa 2–7 ja niille tehtävät huoltotoimenpiteet löytyvät liitteestä 2.

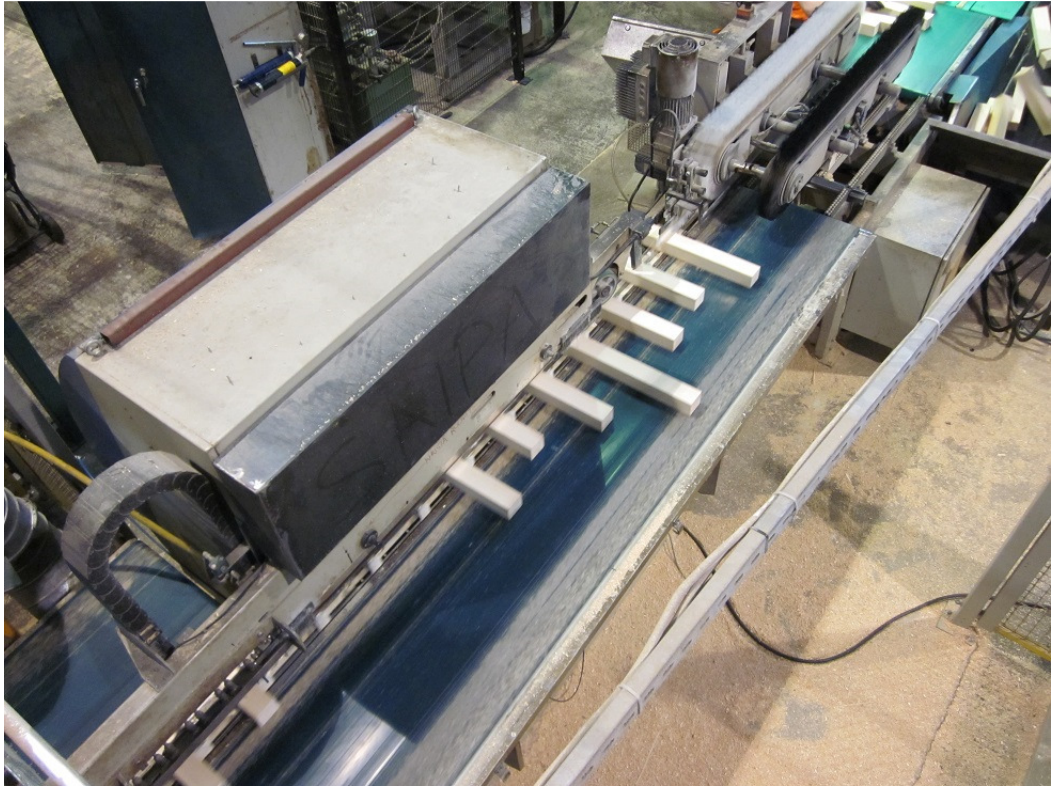


Kuva 4. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, höylä



Kuva 5. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, skanneri





Kuva 6. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, jatkoskone



Kuva 7. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, puristin

### 3 Kunnossapito

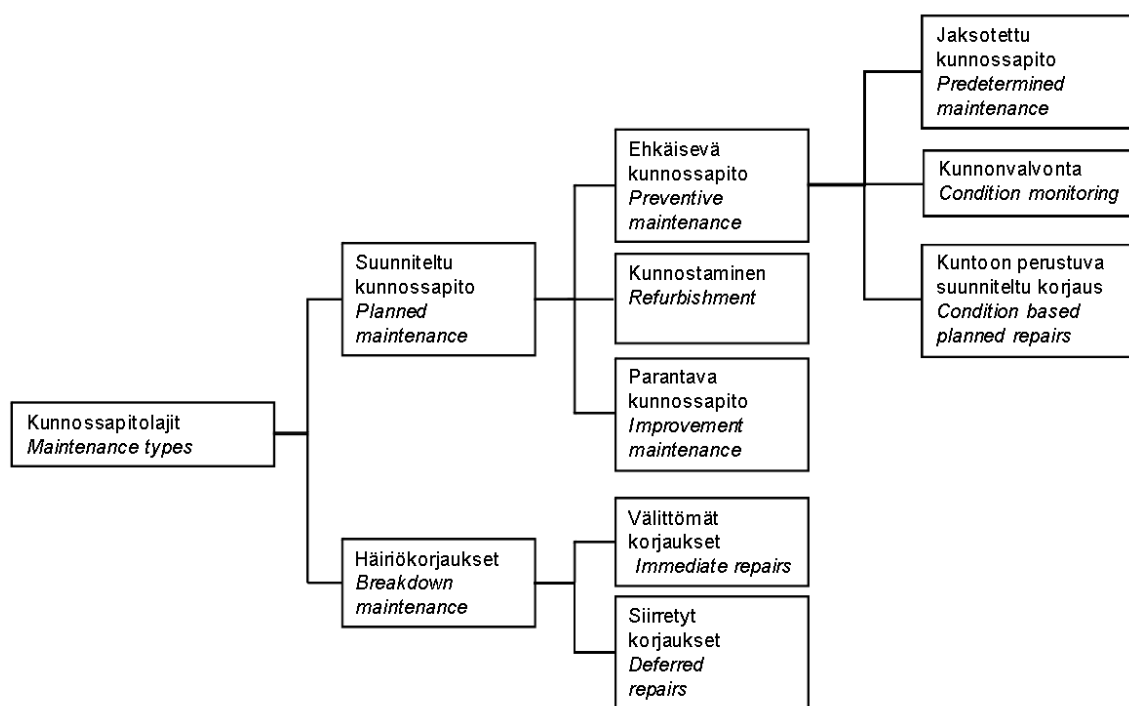
Kunnossapito on erilaisten asioiden pitämistä toimintakykyisinä siten, että ne toimivat luotettavasti, esiintyvät viat korjataan sekä ympäristö ja turvallisuusriskit hallitaan (4).

Kunnossapito määritellään SFS-EN 13306 standardissa seuraavasti:

*Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon (4).*

#### 3.1 Kunnossapidon lajit

Kunnossapidon lajit on esitetty kuvassa 8 standardin PSK 7501 mukaisesti.



Kuva 8. Kunnossapitolajit (5)

SFS-EN 13306-standardin mukaan vastaavat kunnossapidon lajit määritellään seuraavalla tavalla:

### **Ehkäisevä kunnossapito**

Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoite on vähentää rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä. (4.)

### **Jaksotettu kunnossapito**

Jaksotettu kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, jossa tehtävien jaksottaminen perustuu aikatauluun tai työjakson lukumäärään (4).

### **Jaksotettu kunnostaminen**

Jaksotettu kunnostaminen on ehkäisevää kunnossapitoa, jaksotus perustuu kalenteriaikaan tai käytön määrään (työjaksojen lukumäärä). Koneen kunto ei vaikuta tehtäviin toimenpiteisiin (4).

### **Kuntoon perustuva kunnossapito**

Kuntoon perustuva kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, jossa seurataan kohteen suorituskykyä tai suorituskyvyn parametreja ja toimitaan havaintojen mukaisesti. Seuranta voi olla aikataulutettua, jatkuvaa tai tarvittaessa tehtävää (4).

### **Ennakoiva kunnossapito**

Ennakoiva kunnossapito on kuntoon perustuva kunnossapito, joka perustuu niiden tekijöiden tarkkailuun ja analysointiin, jotka kuvaavat kohteen suorituskyvyn heikkenemistä (4).

### **Korjaava kunnossapito**

Korjaava kunnossapito suoritetaan vikaantumisen havaitsemisen jälkeen. Tarkoitus on palauttaa toimintakunto (4).

### **Välitön kunnossapito**

Välitön kunnossapito suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen, jotta vältetään hyväksymättömiltä seurauksilta (4).

### 3.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito on suunniteltua säännöllistä toimintaa, jota tehdään koneen käydessä sekä erilaisten seisokkien yhteydessä. Sen päämääränä on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai koneen/osan toimintakyvyn heikkenemistä seuraamalla kohteen suorituskykyä kunnossapidon keinoin. Ehkäisevä kunnossapito on säännöllistä tai sitä tehdään vaadittaessa. Saatujen tulosten perusteella voidaan suunnitella ja aikatauluttaa kunnossapidon tehtäviä. (4.)

Ehkäisevä kunnossapito käsittää seuraavat, säännöllisesti tehtävät toimenpiteet (4):

- vikaantumisen aiheuttavien syiden/olosuhteiden havainnointi ja tarkkailu
- alkaneen vikaantumisen havaitseminen ja korjaaminen ennen kuin vika pysäyttää koneen.
- kaikki ne toimenpiteet, joita suoritetaan, jotta kone pystyisi toimimaan suunnitellulla tavalla, kuten voiteluhuollon suorittaminen, koneen rakenteen ylläpito sekä koneen toimintaympäristön siistinä pitäminen.

SFS-EN 13306 määrittelee ehkäisevän kunnossapidon seuraavasti:

*Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoitteena on vähentää laitteen rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä. (4).*

PSK 6201 määrittelee ehkäisevän kunnossapidon seuraavalla tavalla:

*Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurion syntymisen (6).*

Terry Wireman korostaa kirjassaan ehkäisevän kunnossapidon merkitystä:

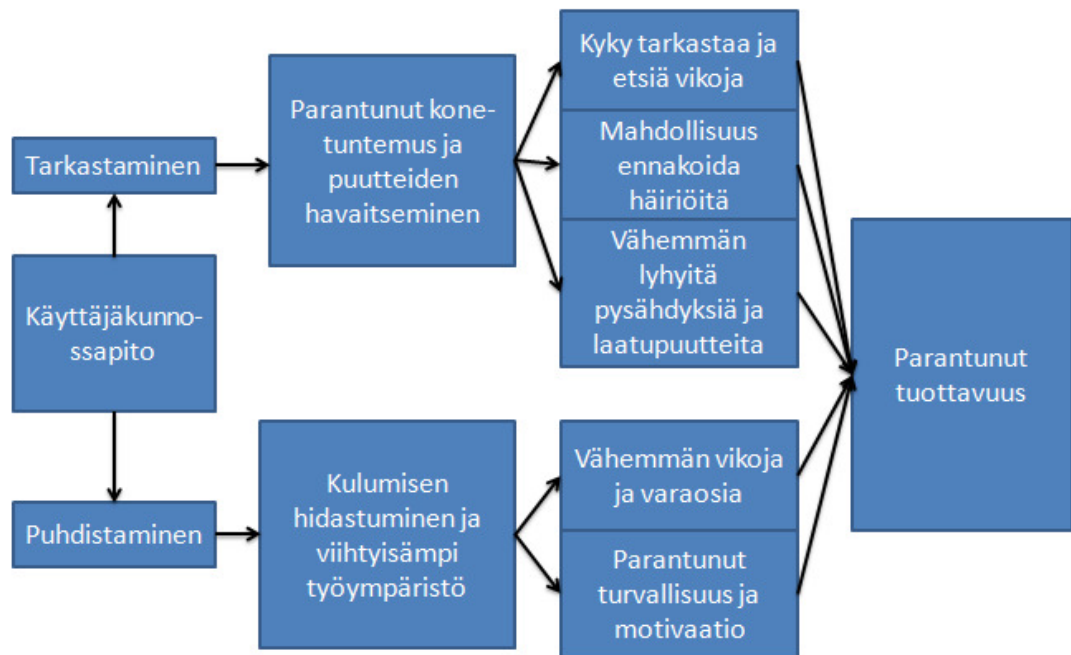
Ehkäisevä kunnossapito on kaiken kunnossapidon perusta. Mikäli ehkäisevän kunnossapidon ohjelma ei ole onnistunut, mikään muukaan ei ole. (7.)

### 3.3 Käyttäjäkunnossapito

Käyttäjäkunnossapidossa avainasemassa ovat koneiden puhdistaminen ja tarkastaminen. Koneen toiminnan varmistamiseksi parhaalla mahdollisella tavalla, on koneen käyttäjien pystyttävä itsenäisesti suorittamaan rutiininomaiset huolto-toimenpiteet ja pidettävä koneen ympäristö siistinä. Koska käynnissäpidon vastuu on yhä enemmän koneen käyttäjillä, heidän tulee myös ymmärtää koneen toimintaa entistä paremmin ja hallita toimenpiteet erilaisissa virhe- ja häiriötilanteissa. (6.)

Usein koneenkäyttäjällä on laajin tietämys koneensa toiminnasta ja käyttäytymisestä. Käyttäjäkunnossapidolla pyritäänkin siihen, että koneenkäyttäjän kokemus ja asiantuntemus saisi henkilön tuntemaan koneen ikään kuin omakseen ja näin ollen pitämään siitä myös hyvää huolta. Tällainen side edesauttaa koneen ympäristön pysymistä siistinä ja esimerkiksi voitelun suorittaminen helpottuu. Koneen jatkuva käyttäminen ja sen kanssa työskentely myös auttaa havaitsemaan mahdollisia häiriöitä erilaisina ääninä, värinäinä tai visuaalisina poikkeavuuksina. Näin päästään proaktiivisesti kiinni alkaviin vikaantumisiin ennen kuin vika pysäyttää laitteen (8). Tällaisissa tapauksissa tehdään vikailmoitus kunnossapidon tietojärjestelmään alkaneesta viasta ja kunnossapito suorittaa työn minimoiden tuotannollisen seisokin (8).

Kuten kaikessa toiminnassamme, tekemällä oppii. Tämä toteamus korostuu käyttäjäkunnossapidossa, jossa kaikki opittu perustuu aiemmin tehtyyn tai koettuun. Kuvassa 9 on koottuna käyttäjäkunnossapidon seurauksia ja hyötyjä, joiden yhteisvaikutus voidaan lopulta suoraan rinnastaa parantuneeseen tuottavuuteen. Pelkän taloudellisen näkökulman lisäksi käyttäjäkunnossapidon seurauksena myös työntekijöiden viihtyvyys sekä motivaatio työhön paranevat. Toisaalta myös työtä tekevät koneet voivat paremmin ja tekevät parempaa jälkeä.



Kuva 9. Käyttäjäkunnossapito (6)

## 4 Ennakkohuoltojärjestelmän rakentamisen vaiheet

### 4.1 Tiedonkeruu

Tiedon keräämistä on pidetty varsinkin vanhoissa laitoksissa raskaana ja aikaa vievänä työnä, koska työ vaatii tarkkuutta ja huolellisuutta. Uusissa laitoksissa tiedot kerätään jo suunnittelun ja hankinnan aikana. Tiedonkeruun tekijän on tunnettava ennakkohuollon perusteet todella hyvin ja tällä on oltava hyvät tiedot tekniikasta ja tuotannosta sekä hyvä paikallistuntemus. Tiedon on oltava yhtenevässä muodossa, jotta se voidaan viedä laiterekistereihin. Tiedot tallennetaan laitekortteihin suoraan tietojärjestelmään, jotta muutosten teko olisi mahdollisimman helppoa. (9.)

### 4.2 Laitekortit

Laitekortille kerätään kaikki laitteeseen tai sen suorituskäyttöön liittyvät tekniset tiedot. Vakiomuotoisia kortteja on saatavissa erilaisille laitteille. Näitä kortteja voidaan soveltaa kulloiseenkin käyttötarkoitukseen sopiviksi. (9.)



### **4.3 Tiedon tallennus**

Tiedon tallennus tehdään suoraan kunnossapidon tietojärjestelmässä sijaitsevaan laitekantaan, korteille ja historiatietoihin. Kone- ja laitekorttipohjia voidaan käsitellä tietokoneen näytössä, ja historiatiedot näkyvät omilla sivuillaan. Standardisoidut termit ja yrityksen sisällä sovitut laite-, kone- tai prosessipaikat tai vastaava koodijärjestelmä mahdollistavat erilaiset hakumenettelyt. (9.)

### **4.4 Tärkeysjärjestys**

Koneiden tärkeysjärjestys määritellään sen mukaan, millainen suora vaikutus niillä on tuotantoon. Siinä tapauksessa, jos koneen vaurioituminen aiheuttaa välittömiä tuotannon menetyksiä, sitä voidaan pitää tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä. Jos kone taas ei ole tuotannon etenemiselle elintärkeä, se luokitellaan järjestyksessä vähemmän tärkeään asemaan.

### **4.5 Ennakkohuoltokokeilut**

Ennakkohuollon tietojen tallentamisen jälkeen aloitetaan ennakkohuoltokokeilut laitteiden asettaman tärkeysjärjestyksen perusteella. Kokeiluilla testataan henkilökunnan ja dokumentoinnin sekä järjestelmän toimivuutta. Kokeilujen välillä tarkastellaan yhteisesti saavutettuja hyötyjä ja verrataan niitä toteutuneisiin kustannuksiin. Kokeiluissa kiinnitetään huomiota kustannuksiin, tieto-ongelmiin, varaston toimivuuteen ja toiminnan luotettavuuteen. (9.)

### **4.6 Ennakkohuolto-ohjelma**

Kokeilujen jälkeen luodaan tärkeysjärjestyksen mukainen ennakkohuolto-ohjelma. Ennakkohuolto-ohjelman ajoitukset perustuvat laitteiden kriittisyyteen, lain ja määräysten mukaisiin aikaväleihin, kokemuksen mukaisiin vikaantumisväleihin ja laitevalmistajien antamiin suosituksiin. Tietojärjestelmään ohjelmoidaan priorisointi ja ajoitukset. Järjestelmän ylläpitäjä tekee aikataulut ja päättää toteuttamisesta. Erikoistoiminnot analysoidaan tarkasti. Työn valmistuttua se dokumentoidaan järjestelmään historiaseurantaa varten. (9.)

#### 4.7 Ennakkohuoltotoimet

Ennakkohuollon ei tulisi erottua muusta kunnossapidosta. Osa ennakkohuoltotoimista voi kuulua prosessihenkilöstön päivittäisiin tehtäviin. Tällaisia tuotanto- tai prosessihenkilöiden tekemiä ennakkohuoltotoimia ovat pienet voitelut, viritykset, säädöt sekä vikojen havainnointi ja raportointi. (9.)

### 5 Kunnossapitojärjestelmät

Kunnossapidon tietojärjestelmillä tarkoitetaan kunnossapidon toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallintaan tarkoitettuja järjestelmiä, joista on tarvittavat yhteydet muihin tuotantolaitoksen tietojärjestelmiin. Käyttäjäkunnan muodostavat oma kunnossapito, tuotanto ja kunnossapitoa mahdollisesti hoitava ulkopuolinen yritys. Kunnossapitojärjestelmän käyttäjistä työntekijät ovat nykyisin tärkeässä asemassa, ja he vastaavat suurelta osin uuden tiedon tuottamisesta tietojärjestelmään. Järjestelmään voivat sisältyä spesifiointi, tarjouspyyntö, tarjousten käsittely, tilaus, valmistuksen valvonta sekä tilausvalvonta. (10.)

Kunnossapidon tietojärjestelmä voidaan toteuttaa monella eri tavalla, mutta itse toiminnot, joita tietojärjestelmän tulee palvella, ovat yrityksestä riippumatta hyvin samanlaisia. Varastokirjanpito on esimerkiksi kaikissa yrityksissä lähes samanlaista. (10.) Kunnossapidon tietojärjestelmä voidaan jakaa osa-alueisiin esim. kuvassa 10 esitetyllä tavalla.



Kuva 10. Kunnossapitojärjestelmän päätoiminnot ja liittymät (10)

## 5.1 Kunnossapitojärjestelmän toiminnot

### Kunnossapitokortisto

Kunnossapitokortisto on koko kunnossapidon tietojärjestelmän ydin, jonka tietosovellukset ja muut sovellukset käyttävät hyväksi. Kunnossapitokortistoon vietään tiedot ja kuvaus koko kunnossapidettävästä laitoksesta. Kortisto sisältää tuotantoprosessin ja sen eri järjestelmien kuvauksen hierarkioineen, tiedot koneista, laitteista, varaosista sekä niihin liittyvistä asiakirjoista ja huolto-ohjeista. (10.) Kuvassa 11 on esitetty huolto-ohje, jonka avulla työntekijä voi suorittaa erinäisiä huoltotoimenpiteitä.

Stora Enso Timber Oy Ltd  
Honkalahden Saha

Kompo  
Huolto-ohje

### Jakopöydän ketjukäyttöjen öljyäminen

Jakopöydän sivusiirtäjän ketjua öljyittäessä pitää käyttää öljyä niin vähän, että sitä ei roiskuisi ketjupyörän kytkimeen.  
Muita ketjuja voi voidella tarpeen mukaan runsaastikin.

### Sahojen rasvaaminen

Katkaisusahojen teräakseleissa on kaksi rasvanippaa. Nippoihin pitää laittaa rasvaa noin yksi rasvaprässin puristus aina terän vaihdon yhteydessä. Terää nostavan tangon laakerisilmiin laitetaan rasvaa painettavalla rasvaprässillä tai tavallisella rasvaprässillä. Laakerisilmiä on olemassa kahdenlaisilla nipoilla. Sahojen murrosakseleissa on jokaisessa kolme rasvanippaa. Näihin nippoihin laitetaan kaksi painallusta rasvaa rasvaprässillä. Sahojen raakkikuiluissa on kaksi kuulajohdetta yksi molemmilla puolilla hihnaa. Näihin laitetaan kaksi painallusta rasvaa rasvaprässillä.

### Jatkoskoneen voitelemine

Jatkoskoneessa on pääasiassa käytetty kestovoideltuja laakereita. Piirtoterien korkeussäätöjen kuulajohteisiin laitetaan rasvaa kaksi puristusta rasvaa rasvaprässillä. Kolaketjun käyttöakselin laakereihin laitetaan kaksi puristusta rasvaa rasvaprässillä. Kolaketju puhdistetaan imurilla huolellisesti. Jos kolaketjua joudutaan voitelemaan niin voitelemiseen käytetään Kluperöljyä.

Kuva 11. Komponenttilinjan huolto-ohje

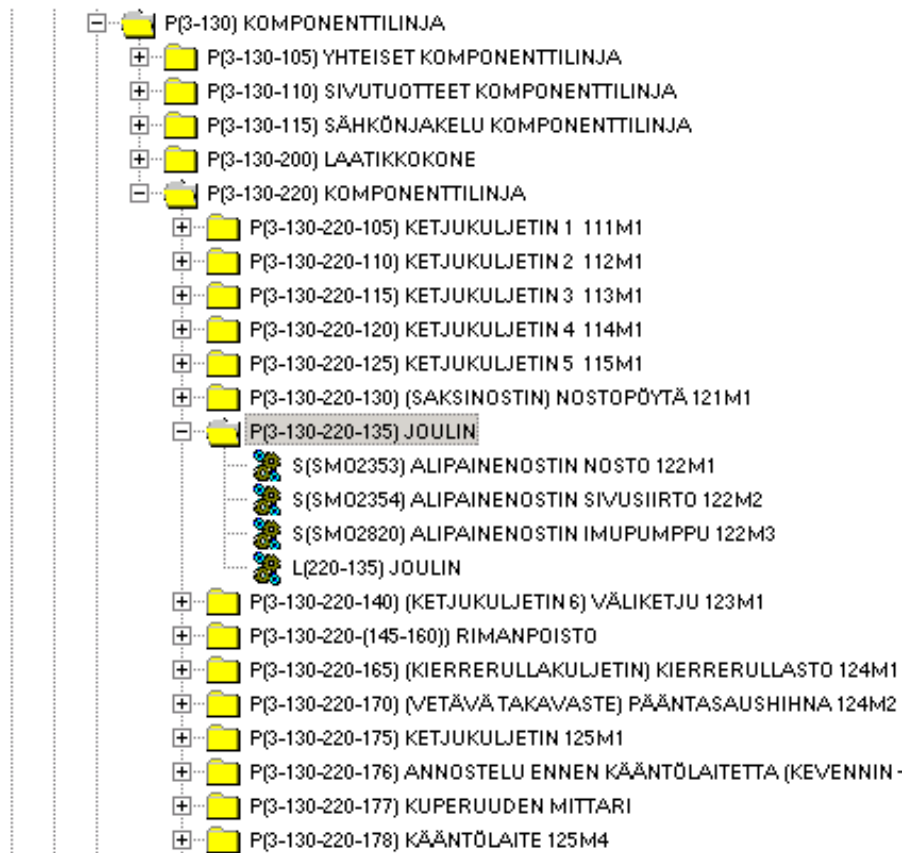
## Laitepaikkakortisto

Laitepaikkakortistossa kuvataan laitoksen tuotantoprosessi halutulla tarkkuudella. Oma paikkahierarkia ja tunnistejärjestelmä voi olla esimerkiksi sähkö-, kone- ja kiinteistöpaikoilla. Laitepaikkojen tunnistena käytetään olemassa olevia prosessipositioita. Laitepaikkoja käytetään tunnistena, joilla erilaiset kunnossapitoon liittyvät tiedot ja toimenpiteet kohdistetaan tuotantoprosessiin. (10.)

Laitepaikkakorteille viedään mm. seuraavat tiedot (10):

- tunniste
- nimi
- paikka hierarkiassa
- tarvittavat muut paikkaan liittyvät tiedot.

Kuvassa 12 on esitetty esimerkki Honkalahden sahan komponenttilinjan hierarkiaa, jossa näkyy osa linjan rakennetta sekä jako eri laitteisiin.



Kuva 12. Näkymä komponenttilinjan laitepaikoista Artturissa

## Laitekortisto

Toiminnan helpottamiseksi laitetunnukset merkitään laitteisiin. Laitetunnus seuraa laitetta koko sen elinjakson ajan. Laitetunnus voi olla rakenteeltaan esimerkiksi PM205, jossa PM on pumpput ja 205 on kahdessadasviides pumppu. (10.)

Laitekorteille viedään mm. seuraavat tiedot (10):

- tunniste
- nimi
- paikka hierarkiassa
- laitepaikka, jossa laite on "töissä"
- yleistiedot
- hankintatiedot
- tekniset tiedot
- muut laitteeseen liittyvät tiedot.

|                |                           |               |         |         |                         |                         |                                    |
|----------------|---------------------------|---------------|---------|---------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| * Korttityyppi | S                         | * Tunnus      | SMO0201 | Tärkeys | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input checked="" type="radio"/> C |
| * Nimi         | HÖYLÄN SYÖTTÖMOOTTORI M12 |               |         |         |                         |                         |                                    |
| * Korttiryhmä  | E86                       | MOOTTORIT     |         |         |                         |                         |                                    |
| Yl.tun         | P                         | 3-130-220-275 | ...     | HÖYLÄ   |                         |                         |                                    |
| Paikkakunta    | HONKA                     |               |         |         |                         |                         |                                    |

15

MuutaLisääPoistaLiitetiedosto

| Ketu | Nimi                 | Tieto                 |
|------|----------------------|-----------------------|
| 0706 | VALMISTAJA           | SIEMENS               |
| 0671 | TYYPPI 1             | 1LG4 185-4AA11-Z 180L |
| 0671 | TYYPPI 1             | OIKOSULKUMOOTTORI     |
| 0709 | VALMISTUSNRO         | UC 0210/036051201     |
| H133 | Jännite V            | 230/400 D/Y           |
| H742 | VIRTA A              | 72.0/41.5             |
| H617 | TEHO kW              | 22                    |
| H014 | PYÖRIMISNOPEUS 1/min | 1465                  |
| 0065 | HANKINTA-AJANKOHTA   | 05-03                 |
| 0404 | PAINO kg             | 155                   |
| 0253 | LIITTYMÄ             | H-C13                 |

Kuva 13. Laitekortti Artturissa, höylän syöttömoottori

## Varaosakortisto

Varaosakortistossa ylläpidetään tietoja kunnossapidettäviin kohteisiin liittyvistä varaosista. Varaosista voidaan tarvittaessa tehdä vastaavanlaiset kortit kuin muistakin laitteista. Varaosakortistossa liitetään varaosat laitteisiin ja laitepaikkoihin, mistä syntyy laite- ja laitepaikkakohtaiset varaosaluettelot. (10.) Kuvassa 14 on esimerkki laitteen varaosista Artturissa.

|                |       |                               |         |         |                         |                         |                                    |
|----------------|-------|-------------------------------|---------|---------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| * Korttityyppi | L     | * Tunnus                      | 220-275 | Tärkeys | <input type="radio"/> A | <input type="radio"/> B | <input checked="" type="radio"/> C |
| * Nimi         | HÖYLÄ |                               |         |         |                         |                         |                                    |
| * Korttiryhmä  | M86   | TUOTANTOKONE (PÄÄLAITEKORTTI) |         |         |                         |                         |                                    |
| Yl.tun         | P     | 3-130-220-275                 | ...     | HÖYLÄ   |                         |                         |                                    |
| Paikkakunta    | HONKA |                               |         |         |                         |                         |                                    |

|   |                       |                       |                        |                               |   |                                     |
|---|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| 8 | <a href="#">Muuta</a> | <a href="#">Lisää</a> | <a href="#">Poista</a> | <a href="#">Varaosatiedot</a> | <input type="radio"/> Ostorivit         | <input type="radio"/> Kortti        |
|   |                       |                       |                        |                               | <input checked="" type="radio"/> Nimike | <input type="radio"/> Varastoittain |

| Tako      | Nimikkeen nimi                                | Liittymän nimi      | Saldo | Yksikkö |
|-----------|---|---------------------|-------|---------|
| M42992060 | NIVELRISTI 22,06 X 57,7 ELBE-GROUP            | HÖYLÄN NIVELAKSELIN | 2     | 1       |
| M42992051 | NIVELAKSELI HS-LZ200 ELBE-GROUP 0.107.130.021 | HÖYLÄN NIVELAKSELI  | 0     | 1       |
| M42992050 | NIVELAKSELI HS-LZ407 0.107 DIN 75 4XM8        | HÖYLÄN NIVELAKSELI  | 1     | 1       |
| M33252085 | NEULAPAINELAAKERI A×K 1024 A                  | NEULAPAINELAAKERI   | 3     | 1       |
| M33252090 | PAINELVY AS 1024                              | PAINELVY            | 3     | 1       |
| M33252091 | PAINELVY LS 1024 TORR                         | PAINELVY            | 3     | 1       |
| M25151000 | PNEUMAATTINEN SYLINTERI SMC CD85N25-100-B     | SYLINTERI           | 2     | 1       |
| 2320660   | KOSKETINYHDE ZB4BZ101 TELEMECANIQUE 1S        | KOSKETINYHDE        | 18    | 1       |

Kuva 14. Laitteen varaosat, höylä

## Asiakirjakortisto

Asiakirjakortistossa ylläpidetään tietoja kunnossapidettäviin kohteisiin liittyvistä piirustuksista, käyttö- ja huolto-ohjeista sekä muista dokumenteista (10).

## Päiväkirjat

Päiväkirjat-sovelluksella voidaan yhdistää yrityksen kaikki henkilöt kunnossapitojärjestelmän käyttäjiksi. Sovellus voi toimia muun muassa tuotannon häiriöiden ja vikojen päiväkirjana, josta on suora yhteys varsinaiseen vikaseurantaan.

Päiväkirjat palvelevat kunnossapitoa pienempien töiden korjaus- ja vikahistoriana, jonne voi helposti raportoida korjatut viat, tehdyt huollot sekä muut dokumentit kunnossapitohistoriaan jokaisen nähtäväksi. (10.)

## **Posti**

Postilla voidaan lähettää ja vastaanottaa viestejä eri käyttäjien kesken sekä vastata tulleeisiin viesteihin. Mukana ovat myös hyväksymiskierto-menettelyt, joilla voidaan käyttää hyväksymiskierrolla muun muassa tilauskehoitteita ja laskuja. (10.)

## **Kunnossapitotöiden ohjaus**

Kunnossapitotyöt jaetaan niiden suunnittelu-, ohjaus- ja raportointitapojen mukaan kolmeen ryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat viat ja muut häiriöt, jotka vaativat pikaista korjaamista. Nämä työt valvotaan sovelluksella, jota kutsutaan vikaseurannaksi. Tätä kautta käytettävyyssurantaan sekä vika- ja kunnossapitohistoriaan tallentuvat tiedot näistä toimenpiteistä. (10.)

Toisen ryhmän muodostavat säännöllisesti toistuvat toimenpiteet, kuten voitelu-huolto, määräaikaistarkistukset, kalibroinnit ja muut ennakkoivan huollon toimenpiteet. Nämä toimenpiteet suunnitellaan, ohjataan ja valvotaan ennakkohuolto-sovelluksella. (10.)

Kolmannen ryhmän muodostavat kertatyöt, joissa on aikaa suunnitella työ tarvittavalla tavalla. Nämä työt voivat olla pieniä, ei-kiireellisiä korjauksia tai isoja muutos- tai uudistöitä, joiden suoritukseen kunnossapito-osasto osallistuu. Näitä töitä suunnitellaan, ohjataan ja valvotaan sovelluksella, jota kutsutaan työn-suunnitteluksi. (10.)

## **Vikaseuranta**

Vikojen seuranta on välttämätöntä kaikille tuotannollisille yrityksille, joille laitoksen käyttövarmuus, käyttövarmuuden seuranta sekä jatkuva parantaminen ovat tärkeitä. Vikailmoituksia ja työtilauksia voidaan tarvittaessa katsella visuaalisessa muodossa aikajanalla projektinhallintaohjelmassa. (10.)

Vikaseurantaan tallennetaan muun muassa seuraavat tiedot vioista ja häiriöistä (10):

- ilmoittaja ja ilmoitusaika
- vian kohde (laite ja/tai laitepaikka)
- korjaustyön vetäjä
- korjauksen alkamis- ja loppumisajat
- mahdollinen vian aiheuttama seisokkiaika
- vian luokittelutiedot (häiriö, vaikutus, ilmeneminen, kiireellisyys)
- selväkielinen selvitys viasta ja raportti sen korjauksesta
- tiedot korjaajasta tai korjaajista ja korjaukseen kulunut aika.

## **Huolto**

Huoltosovellus on tarkoitettu säännöllisesti toistuvien huollon ja kunnonvalvonnan piiriin kuuluvien töiden ohjaus- ja valvontajärjestelmäksi. Huoltotyön tiedot pyritään saamaan kentällä vallitsevaa todellista tilannetta vastaavaksi, jolloin järjestelmän tuottamat erilaiset viikkolistat ja työmääräimet ovat ajan tasalla. Sovelluksen avulla voidaan tehokkaammin valvoa töiden oikea-aikaista suoritusta sekä valvoa että, tehdään oikeita töitä oikeaan aikaan, oikeilla huoltovälineillä ja oikealla tavalla. (10.)

Huoltotoimenpiteistä viedään järjestelmään muun muassa seuraavat tiedot(10):

- toimenpiteen nimi
- toimenpiteen kohde
- kuvaus toimenpiteestä
- tarvittavat työkalut ja materiaalit
- huoltoryhmä
- reittinumero
- huoltoväli
- ohjaavan mittarin tunnus
- suoritettava resurssi
- arvioitu aika.



Kuvassa 15 on esitetty Saha 1:sen ennakkohuoltotyö Artturissa. Tiedostossa käy ilmi yllä mainittuja tietoja ja kuvauksessa on lueteltu tehtävät toimenpiteet.

Kuva 15. Komponenttilinjan ennakkohuoltotyö Artturissa, saha 1

## Työnsuunnittelu

Työnsuunnittelu-sovelluksella suunnitellaan, ohjataan ja valvotaan kaikkia kerta-luonteisia tai epäsäännöllisesti tulevaisuudessa toistuvia töitä, joilla on suunnit-telu aikaa. Työt voivat olla pieniä korjaus- tai suuria investointitöitä. (10.)

Töiden suunnittelu ja toteutus voidaan jakaa käyttäjän/järjestelmän kannalta seuraaviin tehtäviin (10):

- töiden tilaaminen
- tilausten vastaanotto
- työn karkeasuunnittelu
- kustannusarvion teko

- työn toteutushyväksyntä
- työn vaiheistus
- materiaalisuunnittelu
- työn ajoitus/seisokkisuunnittelu
- resurssi- ja kuormitussuunnittelu
- työn aloitus
- työn valmistuminen
- palautetietojen anto
- työn siirto historiaan.

Työnsuunnittelun tarkkuus on harkittava jokaisessa yrityksessä tapauskohtaisesti. Pienet työt hoituvat yksinkertaisesti kahdella pääteistunnolla. Ensin viedään työ järjestelmään ja tehdään tarvittavat suunnitelmat sekä tulostetaan työmääräin. Toisella kerralla ilmoitetaan työ valmistuneeksi ja viedään tarvittavat palautetiedot järjestelmään. Laajemmat työkokonaisuudet vaativat tarkemman suunnittelun, jolloin niiden suunnitteluun kuluu enemmän aikaa. Laajemmissa töissä voidaan kuitenkin hyvällä suunnittelulla ja valmistelulla pienentää kustannuksia ja toteuttaa tehtävä paremmin annettujen aikataulujen puitteissa. (10.)

### **Varastokirjanpito**

Kunnossapidon tietojärjestelmiin integroidut materiaalinhallintajärjestelmät tarjoavat yleensä monipuoliset mahdollisuudet varastojen seurantaan ja hallintaan. Varasto- ja osto-osuudet on nykyisin saumattomasti kytketty järjestelmän muihin osiin, jolloin varastossa syntyvät kustannukset ovat nähtävissä välittömästi. Varastojärjestelmät tukevat monivarastojärjestelmää, eli samaa nimikettä voi olla samaan aikaan useammassa varastossa. Varastoihin voidaan perustaa hyllyjärjestelmät, jolloin nimike voi sijaita ainoastaan etukäteen perustetuilla hyllypaikoilla. (10.)

### **Hankinta-/ostojärjestelmät**

Kunnossapitojärjestelmien hankintaosuudet sisältävät monipuoliset ostoon, ostolaskutukseen ja ostoportointiin liittyvät toiminnot. Ostotoiminnoilla hoidetaan

muun muassa tarjouspyyntöjen ja tilausten laadinta, toimitusten valvonta ja vastaanotto. Ostaja voi laatia tilaukset ja tarjouspyynnöt joko suoraan ilman pohjatietoja tai käyttäen hyväkseen kehoitteiden ja järjestelmän tietoja. Hankinta voi tapahtua myös automaattitilauksen tai vuosisopimuksen pohjalta. (10.)

### **Järjestelmän käyttö**

Järjestelmä on työnjohdon ja töiden suorittajien työkalu, jota kukin voi käyttää harkintansa mukaan. Työnjohtajat määrittävät ja ohjeistavat työt, suorittajat voivat ajaa listat ja kuitata palautetiedot omilta työasemiltaan järjestelmään. (10.)

### **5.2 Artturi-kunnossapitojärjestelmä**

Honkalahden sahalla on käytössä Artturi-kunnossapitojärjestelmä. Artturi on pienten ja keskisuurten kunnossapito-organisaatioiden toiminnanohjaus- ja tiedonhallintajärjestelmä. Artturi on Windows-pohjainen monipuolinen ja helppokäyttöinen kunnossapitojärjestelmä. Järjestelmän käyttäjinä voivat toimia kaikki kunnossapidon työntekijät työnjohdon lisäksi ja se pitää sisällään kaikki tarvittavat kunnossapidon osa-alueet sellaisina toimintoina kuin niitä jokapäiväisessä kunnossapitotoiminnassa toteutetaan. (11.) Honkalahdessa oli jatkuvassa käytössä ennen työn aloittamista kunnossapitokortisto, varastokirjanpito ja töiden hallinta.

### **5.3 Tietojen kokoaminen Artturiin**

Komponenttilinjan ennakko- ja huollon tietojen siirtäminen tapahtui manuaalisesti Artturi-kunnossapitojärjestelmään. Jokaisen kohteen viikoittaiset ja kuukausittaiset ennakko- ja huoltokorttien sisällöt syötettiin järjestelmään erillisinä työmääräinä ja ajoitettiin alkamaan jo tehtyjen ennakko- ja huoltojen mukaisesti. Työntekijät pystyvät näin tulostamaan kunkin viikon kunnossapitotyöt yhtenä kokonaisuutena. Näin ollen tehtyjen ja tekemättömien töiden seuranta on vaivatonta. Huoltotoimenpiteet määriteltiin järjestelmään mahdollisimman tarkasti laitteen tai laitekokonaisuuden mukaisesti, jotta huollot kohdistuvat oikeaan paikkaan ja huoltohistoriaa kertyy jokaiselle kohteelle erikseen.

Artturi-järjestelmästä tulostettava ennakko- ja huollon työmääräin löytyy liitteenä 1. Työmääräin on siinä muodossa, jossa työntekijät saavat sen itselleen päätte-

tä. Työmääräimet voidaan tulostaa päivän, viikon, työn luonteen tai minkä tahansa työn kriteerin mukaisesti. Liitteenä 2 löytyvät komponenttilinjan uudistetut ennakkohuoltokortit, jotka toimivat pohjana syötettäessä tietoja Artturiin.

## 6 Lähtötilanne

Tällä hetkellä ennakkohuollon seuraaminen komponenttilinjalla on huonosti organisoitua. Huoltotöitä tekevät tuotannon työntekijät saavat tulostettua tietokoneelta listan vaadituista töistä tietyinä ajankohtana ja listan avulla he suorittavat tehtävät parhaaksi näkemällään tavalla. Työn valmistuttua lomake viedään kansioon josta työnjohto tarkastaa lomakkeet satunnaisesti jolloin lomakkeet ajoittain kasaantuvat ja mahdolliset ongelmakohdat unohtuvat lomakkeiden mukana. Ongelmakohdista joudutaan kertomaan jokaisella kerralla suullisesti, mikäli välittömiä toimenpiteitä vaaditaan. Valmiiden ja tekemättömien töiden seuranta on vaivalloista eikä työnjohdon aika aina riitä paikanpäällä käyntiin, jota ennakkohuollon toimiminen vaatisi. Toimenpiteiden löytyminen järjestelmästä helpottaisi työskentelyä.

Stora Enson sahoilla otettiin Empowerin toimesta viime vuonna käyttöön työmääräintoimintamalli, jossa lähtökohtaisesti kaikista työsuoritteista tehdään oma työmääräin pois lukien ennakoiva kunnossapito, joka toimii erillisenä systeiminä muusta töiden hallinnasta. Työmääräintoimintamallin käyttöönotto ennen ennakoivaa kunnossapitoa oli myös strategisessa mielessä järkevää, sillä ensiksi on osoitettava reagoivan kunnossapidon olevan hallinnassa, jotta voidaan hallitusti ottaa ennakoiva kunnossapito käyttöön. Tavoitteena työmääräintoimintamallissa oli suunnitelmallinen kunnossapito, tiedonkulun tehostuminen tuotannon ja kunnossapidon välillä, yli toimipaikkarakojen johtamisen ja kehittämisen edistäminen sekä painopisteen siirtäminen ennakoivaan kunnossapitoon. Opinnäytetyön tavoitteet tukevat työmääräintoimintamallissa määritettyjä tavoitteita ja ovat seuraava kehitysaskel painopisteen siirtämisessä kohti ennakoivaa kunnossapitoa. (8.)

## 7 Tulokset

Työn eräinä tavoitteina oli kehittää komponenttilinjan ennakkohuoltoa sekä mahdollistaa parempi töiden seurattavuus. Työn alussa vanhaa ennakkohuoltosuunnitelmaa uudistettiin nykyiseen tilanteeseen paremmin sopivaksi tarkastamalla jokaisen koneen huoltojen toimenpiteet. Huollot olivat jaettu viikoittain tehtäviin viikkohuoltoihin sekä laajempiin, kuukausittaisiin määräaikaishuoltoihin. Kohteita tarkasteltaessa kävi ilmi, että joitakin määräaikaishuolloissa tehtäviä toimenpiteitä olisi tärkeää saada myös viikoittaishuoltojen yhteyteen. Kyseiset ennakkohuoltotyöt olivat laajempia ja suoritusajaltaan pidempiä kuin viikoittaishuollot. Huoltotoimenpiteiden suorittaminen optimoidusti parantaisi laitteiden toimivuutta ja edesauttaisi tauotonta linjan käymistä. Joillakin laitteilla oli myös erikoistoimenpiteitä, jotka olivat huomattu vastikään, joiden oli tärkeää olla myös huoltolistoilla. Tämä oli tärkeää, jotta kokematonkin huollon tekijä osaisi ottaa toimenpiteen huomioon tekemässään huollossa. Yksi esimerkki tällaisesta toimenpiteestä oli höylään joutuneen pölyn huolellinen siivoaminen myös telojen takapuolelta, koska jos näin ei tehty, saattaisi seurata mahdollinen tulipalovaaara. Huoltokohteita myös poistettiin ennakkohuolto-ohjelmista, sillä osa töistä oli päätetty jo tehdä ainoastaan kesä- tai talviseisokeissa töiden kuormittavuuden vuoksi. Kyseisillä töillä ei myöskään ollut tarvetta tiheämpään sykliin. Töistä saatiin muokattua huolto- ja tarkistuskokonaisuuksia, jossa jokainen huoltoa tekevistä miehistä tulee saamaan oman kiinteän vastuualueensa. Tämä helpottaa töiden jakamista ja on myös työntekijälle miellyttävä uudistus, koska työnte-ko keskittyy aina tiettyyn kohdealueeseen.

Opinnäytetyössä päivitettiin laitekannan ennakkohuoltosuunnitelma Excel-  
taulukoihin. Ennakkohuollon päivittäminen vaati käytännön tutustumista konei-  
siin ja niille tehtäviin huoltotoimenpiteisiin. Päivittäminen oli tärkeää, jotta se  
mahdollistaa töiden suorittamisen myös henkilölle, jolla ei ole vielä vuosien ko-  
kemusta koneiden ja laitteiden toiminnasta, tai henkilölle, joka ei osaa vielä ar-  
vioida niiden kuntoa itsenäisesti. Huomiota kiinnitettiin huoltojen sisällön lisäksi  
myös niiden suorittamisen aikatauluttamiseen. Kun tarkasti määritellyt toimenpi-  
teet suoritetaan säännöllisin väliajoin, pysyy kone kunnossa ja suurilta seisok-  
kiajoilta säästytään. Kunkin laitteen huolto käytiin läpi työntekijöiden ja työnjoh-

don kanssa, jonka jälkeen niistä luotiin oma työmääräimensä. Tämän jälkeen työt siirrettiin Artturi-tietojärjestelmään. Tehdyt Excel-taulukot toimivat Artturi-tietojärjestelmään syötettyjen tietojen pohjana, mutta järjestelmien ollessa yhteistyökyvyttömiä keskenään, syötettiin tiedot manuaalisesti kirjoittaen järjestelmään. Myös uusia laitekortteja oli luotava, jotta huolto saatiin kohdistettua juuri oikeaan kohteeseen.

Ennen työn aloittamista komponenttilinjan ennakko- ja huoltotöitä ei ollut lainkaan kunnossapitotietojärjestelmässä ja näin ollen niiden valvonta ja puutteiden seuranta oli vaikeaa. Työtä aloitettaessa Artturissa oli 72 ennakko- ja huoltotöitä, joista ainutkään ei koskenut komponenttilinjaa. Työn valmistuttua pelkästään komponenttilinjaa koskevia ennakko- ja huoltotöitä oli 53 kappaletta. Nämä luvut kuvaavat hyvin tehdyn työn määrää ja kokonaisvaikutusta järjestelmän hyödyntämisessä Honkalahden sahalla.

Töiden siirtäminen järjestelmään helpottaa sekä niiden suunnittelua, että mahdollistaa vaivattoman kanssakäymisen työntekijän ja valvojan välillä. Täydellisesti suoritettu huoltotoimenpide on hyödyllinen tieto siinä missä toimenpidekin, jonka aikana on ilmennyt puutteita. Lisäksi kaikki yksittäisen viikon työt voidaan nyt suoraan tulostaa järjestelmästä, mikä auttaa poistamaan suoritettavista töistä syntyviä epäselvyyksiä. Tämä selkeyttää ajankäytön suunnittelua ja mahdollistaa myös muiden töiden tekemisen yhden työvuoron aikana. Ennakko- ja huollon työmääräimen tulostus suoraan järjestelmästä on mahdollista tämän opinnäytetyön seurauksena.

Järjestelmän hyödyntämiseksi sitä pitää oppia käyttämään oikealla tavalla. Linjan työntekijöiden on opittava itsenäisesti löytämään järjestelmään lisätyt kohteet ja työt. Tästä johtuen järjestelmästä tullaan järjestämään työntekijöille koulutusta.

Mekaanisen kunnossapidon määrittelyn jälkeen nähtiin tarvetta määritellä myös komponenttilinjan sähkökaappien ja sähköisten laitteiden suodatinhuolto järjestelmään. Ennakko- ja huollon suorittavat työntekijät huolehtivat myös suodattimien vaihdosta. Suodattimien vaihdolla pyritään vähentämään linjalla syntyvän pölyn pääsy sähkölaitteisiin ja varmistamaan laitteiden toiminta. Suodattimien vaihto-

tarpeen määrittely vaati tutustumista linjan sähkölaitteisiin paikanpäällä niistä tietävän henkilön kanssa. Suodattimien välillä vaihteli koko, lukumäärä sekä vaihtovälin ajankohta riippuen laitteen sijainnista ja pölyn määrästä. Suodattimien vaihtotarpeen määrittelyn jälkeen myös nämä tiedot siirrettiin Artturi-tietojärjestelmään ja niiden vaihtaminen tuli osaksi ennakko- huoltotöitä.

Työn merkittävin tulos saavutettiin mahdollistamalla komponenttilinjan ennakko- huoltotöiden valvonnan lisääminen ja helpottaminen. Tehtyjä töitä sekä suorittamattomia töitä voidaan seurata suoraan järjestelmästä ja työntekijöiden tekemien huomioiden avulla kyetään reagoimaan ilmenneihin epäkohtiin nopeammin. Aikaisemmin epäkohdat ovat voineet jäädä huoltokansion lomakkeeseen ilman huomiota. Lisäksi työn valmistumisesta lähtien linjan töistä alkaa muodostua huoltohistoriaa kunnossapitojärjestelmään, jota voidaan käyttää tulevaisuudessa hyödyksi määriteltäessä huoltoja ja suurempia seisokkeja. Tällainen järjestelmään sidottu informaatio on tärkeää myös suunniteltaessa linjan kehityskohteita ja investointeja.

## **8 Johtopäätökset**

Opinnäytetyön tekeminen Honkalahden sahalle oli mielenkiintoista. Tehdessäni tutkimusta ja ollessani yhteydessä linjan työntekijöiden kanssa opin jatkuvasti uutta eri koneista, niiden tehtävistä sekä niille suoritettavasta ennakko- huollosta. Uskon tämän olevan suureksi avuksi minulle tulevaisuudessa. Myös syventyminen kunnossapitojärjestelmään ja sen monimuotoisiin mahdollisuuksiin on takuulla hyödyksi.

Työn saavutettu tulos ennakko- huollon seurannan parantamisesta auttaa työnjohtoa olemaan tietoinen huolloista ja suunnittelemaan kunnossapidon toimintaa. Ennakoivan kunnossapidon lisääntyessä kulut ja käytettävien materiaalien virta voidaan ennakoida paremmin ja suurilta yllättäviltä laiterikoilta ja suunnittele- mattomilta seisokeilta välttää. Tekemäni työ ennakko- huoltojen siirtämisessä järjestelmään on otettu käyttöön heti niiden valmistuttua ja koulutus työntekijöiden keskuudessa aloitetaan. Näin tekemäni työ saadaan hyödynnettyä perusteellisesti.

Alkaessani uudistamaan komponenttilinjan ennakkohuoltojärjestelmää koin haasteeksi kokemattomuuteni sen toiminnasta. Tiedon omaksumisessa oli suureksi avuksi linjan työntekijät, joiden avulla pääsin sisään linjan toimintaan, laitteisiin sekä niiden huoltoon. Kokonaisvaltaisen kuvan linjan toiminnasta sain työnjohdon haastattelujen avulla. Haasteena oli myös huoltokohteiden etsintä järjestelmästä, mikä vei runsaasti aikaa. Laitteiden nimet, linjahenkilöstön käyttämät kutsumanimet ja laitekorttien nimet järjestelemässä eivät aina vastanneet toisiaan. Jossain tapauksissa yksittäisiä laitteita ei ollut järjestelmässä lainkaan, vaan koneet kuuluivat osaksi suurempaa laitekokonaisuutta. Näissä tapauksissa jouduttiin miettimään paras mahdollinen kohde huollolle tai luomaan uusi laitekortti. Niin ongelmat kuin muukin päätöksenteko hoidettiin kunnossapidon työnjohdon kanssa hyvässä yhteistyössä.

Kokonaisuutena olen tyytyväinen tekemääni työhön. Työn positiiviset vaikutukset eivät kuitenkaan ole itsestään selviä, vaan on ensisijaisen tärkeää, että koulutus järjestelmän hyödyntämiseen on kattava. Jokainen järjestelmän käyttäjä on omalta osaltaan vastuussa siitä, että sinne merkittävä tieto on oikeaa ja ajankohtaista. Näin ennakoivan kunnossapidon kannalta elintärkeää huoltohistoriaa saadaan kartutettua, ja tärkeä tietotaito siirtyy jatkossa sukupolvelta toiselle. Tällainen sukupolvien välinen silta on hyvä olla olemassa nyt, ennen kuin iäkäämmät mestarit ja kunnossapitäjät siirtyvät viettämään eläkepäiviään nuorien osaajien ottaessa heidän paikkansa. Muutoin kirjoittamaton tieto ja kokemus katoavat työntekijöiden mukana, eikä niitä saada takaisin muuten kuin itse opimalla.

Työ kunnossapidon nykyaikaistamiseksi on nyt tehty, mutta työni vaikutukset ovat vasta alkamassa.



## Kuvat

- Kuva 1. Työn eri vaiheet, s. 6
- Kuva 2. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, joulin, s. 8
- Kuva 3. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, vannesaha, s. 9
- Kuva 4. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, höylä, s. 10
- Kuva 5. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, skanneri, s. 10
- Kuva 6. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, jatkoskone, s. 11
- Kuva 7. Komponenttilinjan ennakkohuoltokohteet, puristin, s. 11
- Kuva 8. Kunnossapitolajit, s. 12
- Kuva 9. Käyttäjäkunnossapito, s. 16
- Kuva 10. Kunnossapitojärjestelmän päätoiminnot ja liittymät, s. 18
- Kuva 11. Komponenttilinjan huolto-ohje, s. 19
- Kuva 12. Näkymä komponenttilinjan laitepaikoista Artturissa, s. 20
- Kuva 13. Laitekortti Artturissa, höylän syöttömoottori, s. 21
- Kuva 14. Laitteen varaosat, höylä, s. 22
- Kuva 15. Komponenttilinjan ennakkohuoltotyö Artturissa, saha 1, s. 25

## Lähteet

1. Empower Oy:n kotisivu. 2013. Saatavilla: [www.empower.fi](http://www.empower.fi). Hakupäivä 20.2.2013
2. Stora Enson kotisivu. 2013. Saatavilla [www.storaenso.com/about-us/mills/finland/honkalahti-sawmill/Pages/honkalahti-sawmill.aspx](http://www.storaenso.com/about-us/mills/finland/honkalahti-sawmill/Pages/honkalahti-sawmill.aspx). Hakupäivä 20.2.2013.
3. Iiro-Matti Mäkinen, Komponenttivalmentaja, Stora Enso Oyj. Haastattelu 29.4.2013.
4. Järviö, Piispa, Parantainen, Åström. 2007. Kunnossapito, kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. Helsinki: KP-Media Oy. 08/2007, s.52, 72-73.
5. PSK Standardisointi, Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut. 2013. 2. painos. 2010 PSK 7501, s.32. Saatavilla: [www.psk-standardisointi.fi](http://www.psk-standardisointi.fi). Hakupäivä 29.4.2013.
6. Henry Mikkonen. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito, kunnossapidon julkaisusarja, n:o 13. Helsinki: KP-Media Oy. 10/2009, s.83-84
7. Terry Wireman. 2005. Developing Performance Indicators for Managing Maintenance, second edition. New York: Industrial Press, Inc. 2/2005, s. 59.
8. Ville-Veikko Pätäri, Kunnossapidon kehitysinsinööri, Empower Oy. Haastattelu 18.3.2013.
9. Koneautomaation kunnossapito, verkko-oppimateriaali. 2013 Saatavilla: [www03.edu.fi/oppimateriaalit/koneautomaatio/ennakkohuolto.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/koneautomaatio/ennakkohuolto.html). Hakupäivä 11.3.2013.
10. Kunnossapito menestystekijä. 2013. Saatavilla: [www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito). Hakupäivä 27.2.2013.
11. Artturi Kunnossapidon toiminnanohjaus, Käyttöopas, ver 1.3. 1997. Nokia: Artek Oy.

Työnro : 61 629 PUHDISTUS  
Kohde : 220-275 HÖYLÄ  
Panu : 3-130-220-275 HÖYLÄ  
Huoltoryhmä : M7  
Vetäjä : NUUTIIL  
Tilaaja : PIETAMI  
Tilaus pvm : 15.3.2013  
Toiv.valm.pvm :  
Aloituspvm :  
Suun.valm.pvm :  
Kusko :  
Lasko :  
Seisokki alkaa pvm :

Reittinumero : /  
Seur. suoritusvko : 112013  
Ed. suoritusvko :  
Huoltoväli (vko) : 4  
ABC : C  
Kiireellisyys :  
Kuormitus (h) :  
Henkilölukumäärä : 1  
Seisokin kesto :

Kuvaus :  
\_\_\_\_ PUHDISTAMINEN PURUISTA/TIKUISTA  
\_\_\_\_ IKKUNOIDEN PESEMINEN  
\_\_\_\_ SYÖTTÖLAITTEEN HYDRAULIKKAÖLJYN MÄÄRÄN TARKASTAMINEN  
\_\_\_\_ VETOTELOJEN VAIHTAMINEN  
\_\_\_\_ PÖYDÄN PUHDISTAMINEN JA PÖYTÄVOITELUN TOIMINNAN TARKASTAMINEN  
\_\_\_\_ SÄÄTÖLAITTEISTA PIHKAN POISTAMINEN JA VOITELU  
\_\_\_\_ TERIEN VAIHTAMINEN  
\_\_\_\_ KAROJEN SÄÄTÖJEN LUKITUSTEN TOIMINNAN TARKASTAMINEN  
\_\_\_\_ RASVAAMINEN JOHTEET, KARAT JA MURROKSET  
\_\_\_\_ ALAVETOTELOJEN PUHDISTAMINEN, PUHALTAMINEN MYÖS TAKAPUOLELTA  
ALAVETOTELOJEN KOTELOISTA !!!  
\_\_\_\_ ALAVETOTELOJEN LAAKEREIDEN TARKASTAMINEN LONKOTTAMALLA  
\_\_\_\_ YLÄ- JA ALATERIEN TASAUSLAITTEIDEN PUHDISTUS JA KUNNON TARKASTUS

Tavoite aika 2 tuntia

## Viikkohuolto

Joulin & Vannesaha

Päivämäärä  
Klo: Aloitus  
Lopetus

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Viikko

| Huoltokohteet  | Eränvaihdon yhteydessä |  |
|--|------------------------|--|
|  | Kesken erän            |  |
| <b>Joulin</b>  |                        |  |
| x Nostolavanhydrauliikka öljynmäärän tarkastaminen         |                        |  |
| x Joulimen putkien ja hihnan kunnontarkastaminen           |                        |  |
| x Alipainepumpun laakereiden rasvaaminen                   |                        |  |
| x Nostolavanhydraullisylintereiden silmukoiden rasvaaminen |                        |  |
| x Kääntäjän lineaarikelkan rasvaus                         |                        |  |
| <b>Voiteluaineet</b>                                       |                        |  |
| Fag laakerirasva johteiden ja laakereiden voitelu          |                        |  |
| <b>Vannesaha</b>   |                        |  |
| x Puhdistaminen purusta                                    |                        |  |
| x Vetotelaston puhdistaminen                               |                        |  |
| x Hydrauliikan öljymäärän tarkastaminen                    |                        |  |
| x Teräpyörien puhdistaminen                                |                        |  |
| x Teränohjain palojen tarkastaminen/vaihtaminen            |                        |  |
| x Vannesahan jälkeisen takavasteen lineaarikelkan rasvaus  |                        |  |

Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

|  |
|--|
|  |
|  |

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 3 tuntia

## Määräaikaishuolto

Joulin & Vannesaha

Päivämäärä  
Klo: Aloitus  
Lopetus

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Viikko

| Huoltokohteet  |  | Eränvaihdon yhteydessä<br>Kesken erän |  |
|--|--|---------------------------------------|--|
| <b>Joulin</b>  |  |                                       |  |
| x Nostolavanhydrauliikka öljynmäärän tarkastaminen         |  |                                       |  |
| x Joulimen putkien ja hihnan kunnon tarkastaminen          |  |                                       |  |
| x Joulimen nostolaatikoiden ripustuksien tarkastaminen     |  |                                       |  |
| x Joulimen hammastankojen puhdistaminen ja voitelemine     |  |                                       |  |
| x Ketjukäyttöjen tarkastaminen ja voitelu                  |  |                                       |  |
| x Hihnakäyttöjen tarkastaminen                             |  |                                       |  |
| x Alipainepumpun laakereiden rasvaaminen                   |  |                                       |  |
| x Nostolavanhydraullisylintereiden silmukoiden rasvaaminen |  |                                       |  |
| x Kääntäjän lineaarikelkan rasvaus                         |  |                                       |  |
| <b>Voiteluaineet</b>                                       |  |                                       |  |
| Fag laakerirasva johteiden ja laakereiden voitelu          |  |                                       |  |
| <b>Vannesaha</b>   |  |                                       |  |
| x Puhdistaminen purusta                                    |  |                                       |  |
| x Voitelu aine suuttimien puhdistaminen                    |  |                                       |  |
| x Vetotelaston puhdistaminen                               |  |                                       |  |
| x Laakereiden rasvaaminen                                  |  |                                       |  |
| x Hydrauliikan öljymäärän tarkastaminen                    |  |                                       |  |
| x Teräpyörien puhdistaminen                                |  |                                       |  |
| x Teränohjain palojen tarkastaminen/vaihtaminen            |  |                                       |  |
| x Teräpyörien kaapimien kunnontarkastaminen                |  |                                       |  |
| <b>Voiteluaineet</b>                                       |  |                                       |  |
| Multilube  |  |                                       |  |
| <b>Vikakohteet tiedoitettu</b>                             |  |                                       |  |
|  |  | Kunnossapito<br>Työnjohto             |  |

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 2 tuntia

## Viikkohuolto

Höylä

Päivämäärä

Viikko

Klo: Aloitus

Lopetus

Eränvaihdon yhteydessä  
Kesken erän

Huoltokohteet

- x Puhdistaminen purusta/tikuista
- x Ikkunoiden peseminen
- x Syöttölaitteen hydraulliikan öljymäärän tarkastaminen
- x Vetotelojen vaihtaminen
- x Pöydän puhdistaminen ja pöytävoitelun toiminnan tarkastaminen
- x Säätlaitteista pihkan poistaminen ja voitelu
- x Terien vaihtaminen
- x Karojen säätöjen lukistusten toiminnantarkastaminen
- x Alavetotelojen puhdistaminen, **PUHALTAMINEN MYÖS  
TAKAPUOLELTA ALAVETOTELOJEN KOTELOISTA**

Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 3 tuntia

## Määräaikaishuolto

Höylä

Päivämäärä  
Klo: Aloitus  
Lopetus

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Viikko

| Huoltokohteet   | Eränvaihdon yhteydessä<br>Kesken erän |  |
|---|---------------------------------------|--|
|   |                                       |  |
| x Puhdistaminen purusta/tikuista  |                                       |  |
| x Ikkunoiden peseminen  |                                       |  |
| x Syöttölaitteen hydrauliiikan öljymäärän tarkastaminen   |                                       |  |
| x Vetotelojen vaihtaminen   |                                       |  |
| x Pöydän puhdistaminen ja pöytävoitelun toiminnan tarkastaminen                                     |                                       |  |
| x Säätolaitteista pihkan poistaminen ja voitelu   |                                       |  |
| x Terien vaihtaminen  |                                       |  |
| x Karojen säätöjen lukistusten toiminnantarkastaminen   |                                       |  |
| x Rasvaaminen johteet, karat ja murrokset   |                                       |  |
| x Alavetotelojen puhdistaminen, <b>PUHALTAMINEN MYÖS<br/>TAKAPUOLELTA ALAVETOTELOJEN KOTELOISTA</b> |                                       |  |
| x Alavetotelojen laakereiden tarkastaminen lonkottamalla  |                                       |  |
| x Ylä- ja alaterientasauslaitteiden puhdistus ja kunnontarkastus                                    |                                       |  |

Voiteluaineet

Multilube



Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

|  |
|--|
|  |
|  |

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 2 tuntia

# Viikkohuolto

Skanneri

Päivämäärä  
Klo: Aloitus  
Lopetus

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Viikko

Huoltokohteet  
Skanneri

Eränvaihdon yhteydessä  
Kesken erän

|  |
|--|
|  |
|  |

- x Skanneria ennen olevien kuljettimien kunto tarkastetaan
- x Skannerin syöttö ja vastaanottokuljettimien käyttöjen tarkastus
- x Skannerin lasienpuhdistus

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

## Katkaisusahat

- x Puhdistaminen purusta ja lisuista
- x Terien vaihto
- x Karojen ja kiertokammen alapään (nivelpää) laakeroinnin rasvaus
- x Vetotelojen puhdistaminen
- x Paineilman sumuvoitelu öljyn lisääminen
- x Raakkikuilun johteiden rasvaaminen

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Ohje

Ohje

## Voiteluaineet

Multilube

Paineilman sumuvoiteluöljy

|  |
|--|
|  |
|  |

## Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

|  |
|--|
|  |
|  |

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus



Tavoite aika 3 tuntia

## Määräaikaishuolto

Skanneri

Päivämäärä  
Klo: Aloitus  
Lopetus

Viikko

Huoltokohteet  
Skanneri

Eränvaihdon yhteydessä  
Kesken erän

- x Skanneria ennen olevien kuljettimien ketjukäyttöjen tarkastus ja voitelu.
- x Skannerin syöttö ja vastaanottokuljettimien käyttöjen tarkastus
- x Skannerin lasienpuhdistus
- x Jakopöydän ketjukäyttöjen tarkastus ja voitelu

### Katkaisusahat

- x Puhdistaminen purusta ja lisuista
- x Terien vaihto
- x Karojen ja kiertokammen alapään (nivelpää) laakeroinnin rasvaus
- x Vetotelojen puhdistaminen
- x Murroksien rasvaaminen
- x Valokennojen puhdistaminen
- x Hihnakäyttöjen hihnojentarkastaminen
- x Puruputkien korjaaminen tai vaihtaminen
- x Paineilman sumuvoitelu öljyn lisääminen
- x Raakkikuilun johteiden rasvaaminen
- x Korkeuden säädön rasvaaminen

### Voiteluaineet

Multilube

Ketjuspray ketjujen voitelu

Paineilman sumuvoiteluöljy

### Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 2 tuntia

## Viikkohuolto

Jatkoskone

Päivämäärä

Viikko

Klo: Aloitus

Lopetus

Eränvaihdon yhteydessä  
Kesken erän

Huoltokohteet

- x Puhdistaminen
- x Kolaketjun imuroiminen ja öljyäminen
- x Kolien suoruuden tarkastus "Kolavalvonta"
- x Kolaketjunvoiteluaineen lisääminen ja toiminnan tarkastaminen
- x Mittakellojen toiminan tarkastus ja herkisteleminen
- x Liimoituksen kunnon tarkastus
- x Liimaventtiilin vaihtaminen jos liimaa tihkuu ilma ja liimapuolenvälistä
- x Murskainterien vaihtaminen
- x Paineilman sumuvoitelu öljyn lisääminen
- x Waxilit levityksentoiminnan tarkastaminen

ohje

Voiteluaineet

Kluperöljy kolaketjun voitelu ja voitelulaite  
Waxsilit Ohjainpuukkojen voitelu ja voitelulaite  
Multilube

Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 3 tuntia

## Määräaikaishuolto

Jatkoskone

Päivämäärä

Viikko

Klo: Aloitus

Lopetus

Eränvaihdon yhteydessä  
Kesken erän

Huoltokohteet

- x Puhdistaminen
- x Kolaketjun imuroiminen ja öljyäminen
- x Kuljettimenkäyttöjen ja hihnojen toiminantarkastaminen
- x Kolavalvonta Manuaalisesti
- x Kolaketjunvoiteluaineen lisääminen ja toiminnan tarkastaminen
- x Kellojen toiminnan tarkastus ja herkisteleminen
- x Liimoituksen kunnon tarkastus
- x Murskain ja piirtoterien vaihtaminen
- x Paineilman sumuvoitelu öljyn lisääminen
- x Liimaventtiilin vaihtaminen jos liimaa tihkuu ilma ja liimapuolenvälistä
- x Waxilit levityksentoiminnan tarkastaminen
- x Murskainterien johteiden rasvaaminen ja kolaketjun käyttöakselin
- x Laakereiden rasvaaminen

ohje

ohje

Voiteluaineet

Kluperöljy kolaketjun voitelu ja voitelulaite  
Waxsilit Ohjainpuukkojen voitelu ja voitelulaite  
Multilube

Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 2 tuntia

# Viikkohuolto

Puristin

Päivämäärä

Viikko

Klo: Aloitus  
Lopetus

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

Eränvaihdon yhteydessä  
Kesken erän

Huoltokohteet

Kiihdytyskuljetin

- x Ketjujen puhdistaminen
- x Ketjukoppien irroitus ja liiman poistaminen niistä

Puristin

- x Puhdistaminen
- x Yläpalkin liukujohteiden rasvaaminen
- x Loppupään hidrauliikkajärjestelmän öljyn tarkastaminen
- x Paineilman sumuvoitelu öljyn lisääminen

Valmiintavarankäsittely

- x Trimmisahojen puhdistus ja toimilaitteiden kunnontarkastus
- x Latimen puhdistaminen liimasta

Hakkuri

- x Laakereiden rasvaaminen

Voiteluaineet

Paineilman sumuvoiteluöljy  
Multilube

Vikakohteet tiedoitettu

Kunnossapito  
Työnjohto

Huollon suoritti

Nimi

Allekirjoitus

Tavoite aika 3 tuntia

## Määräaikaishuolto

Puristin

Päivämäärä

Viikko

Klo: Aloitus

Lopetus

| Huoltokohteet | Eränvaihdon yhteydessä<br>Kesken erän |  |
|---------------|---------------------------------------|--|
|---------------|---------------------------------------|--|

### Kiihdytyskuljetin

- x Ketjukoppien irroitus ja liiman poistaminen niistä
- x Ketjujen puhdistaminen
- x Voiteluaineen lisääminen ja toiminnan tarkastaminen

### Puristin

- x Puhdistaminen
- x Yläpalkin liukujohteiden rasvaaminen
- x Loppupään hidrauliikkajärjestelmien öljyjen tarkastaminen
- x Paineilman sumuvoitelu öljyn lisääminen

### Valmiintavarankäsittely

- x Trimmisahojen puhdistus ja toimilaitteiden kunnontarkastus
- x Latimen puhdistaminen liimasta
- x Valmiin tavaran kuljettimien ketjukäyttöjen voitelemine ja tarkastaminen
- x Saksinostolavojen rasvaaminen

### Hakkuri

- x Laakereiden rasvaaminen
- x Hihnakäyttöjen tarkastaminen
- x Hidrauliikkajärjestelmien öljymäärän tarkastaminen
- x Haketusterien kunnontarkastaminen ja kääntäminen tarvittaessa

### Voiteluaineet

Paineilman sumuvoiteluöljy + Synteettinen ketju/vaijeriöljy 05-980

### Vikakohteet tiedoitettu

| Huollon suoritti | Kunnossapito<br>Työnjohto |
|------------------|---------------------------|
|------------------|---------------------------|

Nimi

Allekirjoitus